

Corrigé du bac 2015 : SVT spécialité Série S – Amérique du Nord

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2015

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SÉRIE S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Partie I : Corps humain et santé

Synthèse. Expliquer le fonctionnement d'une synapse.

Les synapses établissent un lien entre deux cellules et permettent ainsi la transmission d'un message nerveux à une autre cellule. Il existe 2 types de synapses :

- Entre 2 neurones
- Entre un neurone et une cellule musculaire.

Dans les 2 cas, la synapse est composée d'un élément pré-synaptique qui est toujours le prolongement d'un neurone, contenant des vésicules, une fente et une membrane post-synaptique. Le neurone conduit un message nerveux, et va générer au niveau de l'élément post-synaptique un message composé de potentiels d'action nerveux ou musculaire.

Nous allons étudier le fonctionnement des synapses.

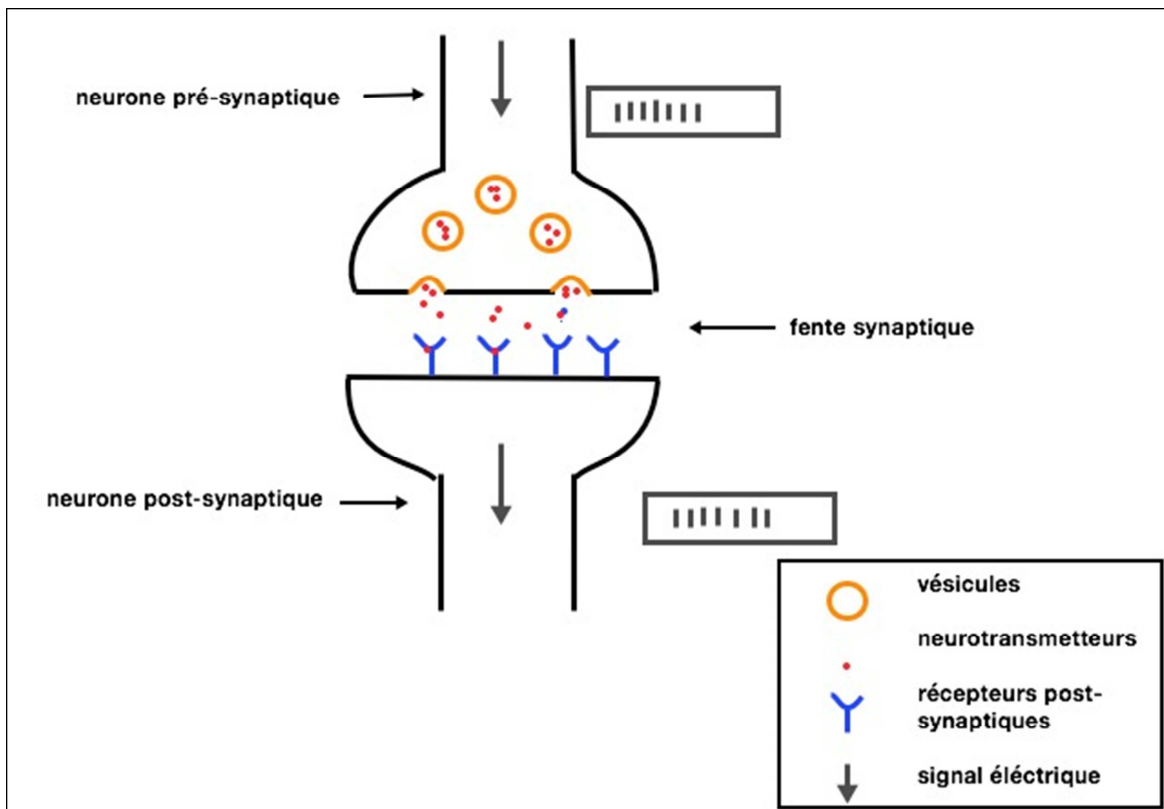
Les messages nerveux sont transportés sous forme de potentiels d'actions le long des neurones et sont codés en fréquences. Les potentiels d'actions (PA) sont des messages électriques qui correspondent à une inversion brutale et locale de polarisation. Lorsqu'ils atteignent l'extrémité du neurone pré-synaptique, des ions calcium vont être libérés dans le bouton du neurone pré-synaptique. Ces ions vont provoquer la migration vers la membrane puis la fusion avec la membrane et enfin l'exocytose des vésicules qui se situent dans le bouton synaptique. Or ces vésicules contiennent des molécules qu'elles vont libérer dans la fente synaptique : les neurotransmetteurs. La quantité de vésicules qui fusionnent avec la membrane et donc la quantité de neuromédiateurs libérés dépend de la fréquence des PA.

Ainsi au niveau de la **synapse, le message nerveux codé en fréquence de PA est un message chimique codé en concentration de neuromédiateurs.**

Ces molécules diffusent dans la fente synaptique et vont ensuite se fixer sur les récepteurs situés sur la membrane de l'élément post-synaptique. Cela va permettre l'émission d'un signal électrique codé en fréquence de potentiels d'action le long du neurone post-synaptique ou de la cellule musculaire.

Afin que le message électrique soit exact, les neurotransmetteurs vont être dégradés grâce à des enzymes ou recyclés après avoir été utilisés. Cela permet que ces molécules ne se re-fixent pas sur un récepteur.

Schéma du fonctionnement d'une synapse entre 2 neurones:



Les synapses vont donc permettre le passage d'un message nerveux à la cellule post-synaptique, en convertissant le message nerveux en message chimique.

QCM. Réponses aux 3 questions à traiter.

1. La myasthénie est liée à un dysfonctionnement au cours de la sélection clonal.
2. La myasthénie est une maladie auto-immune.
3. Les anticorps impliqués sont constitués de quatre chaînes polypeptidiques identiques deux à deux.

Partie II – Exercice 1 : Le domaine continental et sa dynamique

Montrer que l'on a dans cette région (cirque de Barrosa dans les Pyrénées) des preuves des mouvements de compression à l'origine des Pyrénées.

Les forces de compressions sont issues de mouvements de convergence dus à la tectonique des plaques. Cela engendre des déformations de roches entraînant un épaissement et un raccourcissement local de la croûte

continentale. On cherche à démontrer que les Pyrénées sont issues de mouvements de compression.

La première photo du document 1 nous montre le cirque de Barrosa dans les Pyrénées à l'échelle du paysage. On y observe un affleurement composé de 4 couches, provenant de périodes géologiques différentes. Au sommet une couche datée de -390 Ma à -375 Ma, dessous une couche de -410 Ma à -390 Ma, ensuite de -435 Ma à -410 Ma et enfin une couche datée de -135 Ma à -95 Ma.

Or normalement, plus les couches sont anciennes, plus elles sont profondes. Donc les 3 premières couches constituant l'unité supérieure **en contact anormal** sur celle du Crétacé inférieur. On en déduit donc qu'il y a eu un **chevauchement de deux unités sédimentaires** séparées par un plan de chevauchement. Ces déformations constituent une **nappe de charriage** qui mène à l'épaississement local de la croûte continentale.

La seconde photo est à l'échelle de l'affleurement et montre le pic de la Munia. On y observe la présence d'un pli, qui correspond à une déformation amenant à un raccourcissement et un épaississement. Or ces déformations sont issues de forces de compressions.

En résumé, on observe à l'échelle du paysage la présence d'une nappe de charriage, et à l'échelle de l'affleurement la présence de plis. Ces deux phénomènes sont issus des forces de compression. On peut donc en déduire que les Pyrénées se sont formés à cause de ces mouvements de compression.

Partie II – Exercice 2 (spé) : Glycémie et diabète

Expliquer l'origine des symptômes de cette fréquente intolérance au lactose. Puis, proposer quelques recommandations alimentaires succinctes à destination des personnes intolérantes au lactose.

Le lactose est un glucide que l'on retrouve dans le lait et auquel beaucoup de personnes sont intolérantes. C'est notamment le cas de Leonard Hofstadter. On cherche à comprendre quelle est l'origine des symptômes liés à cette intolérance et à trouver des alternatives alimentaires pour les personnes intolérantes à ce glucide.

Le document 1 nous apprend que le lactose doit être hydrolysé en glucose et en galactose avant de pouvoir être assimilable. De même il donne les résultats obtenus lors d'une expérience qui visait à réaliser des tests de présence de glucose dans différents tubes.

Le premier tube contient simplement du lactose, tandis que le second tube contient du β -galactosidase et le troisième tube contient les deux substances.

Or on observe que seul le tube contenant à la fois du lactose et du β -galactosidase contient du glucose après 15 minutes de bain-marie. On peut donc en déduire que c'est la β -galactosidase qui permet l'hydrolyse du lactose en glucose.

Le document 3 nous apprend que les symptômes d'une intolérance au lactose sont des ballonnements, des diarrhées ainsi que des douleurs abdominales. On observe que les personnes intolérantes au lactose ont beaucoup de bactéries fermentaires dans le colon et peu, voire pas, de β -galactosidase. Les personnes tolérantes au lactose quant à elles ont beaucoup de bactéries fermentaires et de β -galactosidases.

Le document de référence qui correspond à un schéma des organes nécessaires à l'appareil digestif, nous permet de comprendre que le colon se situe au niveau de l'abdomen et que l'intestin grêle se situe avant le colon. Or nous savons que l'absorption a lieu dans l'intestin. De même, d'après le document 1, on sait que le lactose doit nécessairement être hydrolysé par les β -galactosidase pour être assimilable.

On peut donc facilement en déduire que si une personne ne possède pas de β -galactosidase, alors le lactose ne pourra pas être assimilé dans l'intestin. Le lactose ira par la suite dans le colon et y retrouvera les bactéries fermentaires.

Le document 2 met en évidence le fait que certaines bactéries utilisent le lactose pour réaliser la fermentation, et produisent ainsi des gaz (H_2 , CH_4 et CO_2) et des acides organiques qui sont parfois irritants.

On en déduit que si du lactose entre en contact avec ces bactéries, cela va donner naissance aux symptômes de l'intolérance au lactose. Ce sont donc en partie ces bactéries qui en sont responsables.

En conclusion préliminaire nous pouvons affirmer que les personnes intolérantes au lactose n'ont pas de β -galactosidases, qui sont des enzymes nécessaires à l'hydrolyse du lactose pour son assimilation. Le lactose ne va donc pas être assimilé dans l'intestin et va poursuivre sa route dans le colon. Cependant, on observe la présence de bactéries fermentaires dans le colon. Ces dernières utilisent le lactose pour fermenter et cela va être à l'origine des symptômes de l'intolérance au lactose.

Le document 4 nous montre la teneur en lactose de différents aliments. On observe dans un premier temps que le lait de brebis contient moins de lactose que le lait entier et le petit lait. En effet il en contient 9 g pour 2 dL contre 10 g pour 2 dL. On remarque également que le fromage ne contient que peu de lactose, il en contient en effet généralement moins de 0,1 g pour 40 g de fromage. En ce qui concerne les crèmes desserts, on observe que c'est le fromage blanc qui contient le moins de lactose, en effet il n'en contient que 6 g pour 200 g de fromage blanc. Alors que les crèmes glacées contiennent 5 g de lactose pour 70 g de dessert. La crème et le beurre quant à eux, contiennent peu de lactose, en effet, pour 10 g de beurre ou de margarine, il n'y a que des traces de lactose.

Pour les personnes intolérantes au lactose, il est préférable d'éviter le lait ainsi que les crèmes desserts. Il faut favoriser les produits laitiers tels que le fromage. Les produits tels que le beurre ou la crème sont également tolérés de par leur faible teneur en lactose.

Pour finir, on peut dire que les symptômes de l'intolérance au lactose proviennent de l'absence de β -galactosidases, qui sont supposés hydrolyser le lactose. Le lactose n'étant donc pas hydrolysé, il ne va pas être assimilé et va descendre dans le colon, où des bactéries vont s'en servir pour réaliser un métabolisme de fermentation. Cela va créer des gaz, qui seront à l'origine des symptômes. Pour éviter cela il est préférable de choisir des produits laitiers avec une faible teneur en lactose.